



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ **Offenlegungsschrift**
⑯ **DE 102 09 364 A 1**

⑯ Int. Cl.⁷:
B 01 J 20/28
A 61 L 9/014
A 01 K 1/035
A 01 K 23/00

DE 102 09 364 A 1

⑯ Aktenzeichen: 102 09 364.4
⑯ Anmeldetag: 2. 3. 2002
⑯ Offenlegungstag: 18. 9. 2003

⑯ Anmelder:
Blücher GmbH, 40699 Erkrath, DE

⑯ Erfinder:
Cortes-Reuter, Peter, 47166 Duisburg, DE

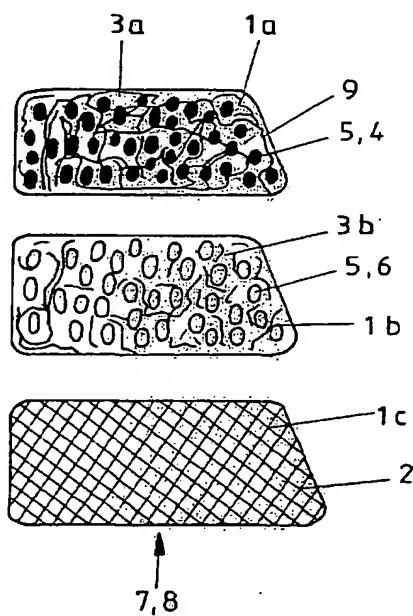
⑯ Vertreter:
Patentanwälte Gesthuysen, von Rohr & Eggert,
45128 Essen

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Geruchsadsorbierender textiler Verbundstoff

⑯ Ein Flächengebilde 7 zur Adsorption von durch Tiere verursachten Gerüchen und Flüssigkeiten weist eine Kombination von Aktivkohle-Elementen 4 und Ionenaustauschern 6 als Adsorptionselemente 5 auf, wobei ersten die Funktion zukommt, sämtliche Gerüche, mit Ausnahme von Ammoniak und flüchtigen Aminen, zu binden, während letztere in Ergänzung dazu genau diese Substanzen binden. Aktivkohle-Elemente 4 und Ionenaustauscher 6 können dabei sowohl räumlich voneinander getrennt wie miteinander vermischt zugeordnet sein. Das textile Flächengebilde 7 kann beispielsweise als Unterlage 8, Matte, Decke, Vorhang oder Verkleidung aus textilem Verbundstoff 1, insbesondere im Zusammenhang mit der Tierhaltung ausgebildet sein.



DE 102 09 364 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen geruchsadsorbierenden textilen Verbundstoff, insbesondere zur Adsorption von Tiergerüchen, mit Adsorptionselementen, welche über ein Haftmittel an ein Trägermaterial gebunden sind.

[0002] Für die Tierhaltung im Hausbereich, beispielsweise die Haltung von Hunden und Katzen aber auch die kommerzielle Tierhaltung, etwa in der Landwirtschaft, sind textile Materialien bekannt, welche typische Tiergerüche adsorbieren sollen. Dabei werden unter Tiergerüchen sowohl die durch Exkreme wie jene durch Haut- oder Haarkontakt verstanden. Es gilt, diese Gerüche unmittelbar nach Ihrem Entstehen dauerhaft zu binden, bzw. zu beseitigen, um die Belastung im Hinblick auf die Umgebung und Umwelt möglichst gering zu halten. In diesem Zusammenhang ist die Verwendung von Aktivkohle als unspezifisches Adsorbens bekannt. Deren Einsatz stößt aber insbesondere beim Auftreten von flüchtigen Verbindungen, um die es sich im Tierbereich vorwiegend handelt, an ihre Grenzen. Aufgrund der großen Beweglichkeit der Moleküle von Aktivkohle können solche Gerüche nur in unbefriedigender Weise dauerhaft und in größeren Mengen adsorbiert werden. Dies ist beispielsweise für Ammoniak und flüchtige Armine der Fall, welche einen wesentlichen Bestandteil der in der Tierhaltung auftretenden Gerüche darstellen. Um die Adsorption dieser Stoffe zu verbessern, wurde versucht, Aktivkohle sauer zu imprägnieren, beispielsweise durch den Einsatz von Phosphor- bzw. Schwefelsäure. Eine solche Imprägnierung bringt allerdings den Nachteil mit sich, dass sie die Adsorptionsleistung empfindlich stört und nach Erschöpfung des Filtermaterial, wenn überhaupt, so nur auf umständliche Weise regeneriert werden kann. Es wurde ebenfalls versucht, Ammoniak und flüchtige Armine mit Hilfe von sauren Ionenaustauschern zu adsorbieren, wobei das Aufbringen der Ionenaustauscher auf ein geeignetes Substrat wegen der Quellung der Ionenaustauscher durch Feuchtigkeit sehr problematisch ist.

[0003] Damit stellt sich der vorliegenden Erfindung die Aufgabe, einen textilen Verbundstoff zu schaffen, welcher gute Adsorptionseigenschaften aufweist und der zudem über ein hohes Regenerationsvermögen verfügt.

[0004] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass als Adsorptionselemente Aktivkohle körniger Struktur und saure Ionenaustauscher vorgesehen sind.

[0005] Damit ist ein Verbundstoff geschaffen, welcher im Wesentlichen aus zwei sich optimal ergänzenden Adsorbentien im Zusammenhang mit Tierhaltung und den dabei auftretenden Belastungen besteht. Weil die Aktivkohle ein ideales Adsorbens für sämtliche Gerüche ausser denen durch Ammoniak und flüchtige Armine verursachten darstellt, bewirken die sauren Ionenaustauscher genau die komplementäre Funktion, indem durch diese gerade Ammoniak und die flüchtigen Armine aufgenommen werden.

[0006] Eine besonders zweckmäßige Kombination zwischen Aktivkohle und Ionenaustauschern ist die, bei der der Verbundstoff Aktivkohle und Ionenaustauscher in einem Verhältnis zwischen 1 : 5 und 5 : 1 aufweist. Je nach Bedarfsfall, im Zusammenhang mit der zu erwartenden Belastung durch Exkreme, Flüssigkeiten und Gerüche, kann dieses Verhältnis abgestimmt werden. Ggf. können im Bereich eines textilen Gebildes, welches aus dem erfindungsgemäßen Verbundstoff hergestellt ist, auch mehrere unterschiedlich ausgerüstete Zonen vorhanden sein. Bei besonders hoher Belastung mit Ammoniak bzw. Arminen wäre also eher ein hohes Verhältnis von Ionenaustauschern zu Aktivkohle, im umgekehrten Falle ein geringes Verhältnis zu wählen.

[0007] Ebenfalls auf den Anwendungsfall abzustimmen wäre die Anordnung von Aktivkohle und Ionenaustauschern zueinander, wobei beispielsweise daran gedacht ist, dass die Aktivkohlelemente und die Ionenaustauscher räumlich voneinander getrennt ausgebildet sind. Dabei ist eine schichtweise Anordnung von Aktivkohle und Ionenaustauschern vorgesehen, wobei die beiden Komponenten vor allem in Hinblick auf die Regeneration des Materials praktisch gleich gut zugänglich sein sollten.

[0008] Alternativ dazu ist vorgesehen, dass die Aktivkohlelemente und die Ionenaustauscher miteinander vermischt angeordnet sind, wobei sie gewissermaßen eine gemeinsame Schicht darstellen.

[0009] Eine bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass als Aktivkohle eine Kugelkohle mit einem mittleren Durchmesser von 0,4 bis 0,7 mm und einer inneren Oberfläche von 900 bis 1.300 m²/g vorgesehen ist. Eine derartig feinporige Aktivkohle verfügt über ein enormes Adsorptionsvermögen. Da die Aktivkohle nicht imprägniert ist, behält sie ihre volle Aktivität gegenüber sämtlichen Exkrementen, Flüssigkeiten und Gerüchen, eben mit Ausnahme von Ammoniak und flüchtigen Arminen. Die kugelförmige Ausbildung dieser Aktivkohle-Elemente ist dabei eine besonders effektive Ausbildung der körnigen Aktivkohle-Elemente.

[0010] Im Hinblick auf die sauren Ionenaustauscher, welche die Funktion der Aktivkohle-Elemente ergänzen, wird vorgeschlagen, dass als Ionenaustauscher stark saure Kationenaustauscher mit einem Polymer/Sulfonsäureverhältnis von 1 : 0,25 bis 1 : 1 dienen. Zur Erhöhung der Aktivität hinsichtlich der Adsorption von Ammoniak und flüchtigen Arminen ist also ein besonders hoher Anteil an Sulfonsäuregruppen bevorzugt zu verwenden. Ein derartig zusammengesetzter Verbundstoff besitzt auch eine besonders hohe Regenerationsfähigkeit. Bei der Reaktion zwischen Ammoniak und Sulfonsäure entstehen thermisch wenig stabile Ammoniumsalze. Zur Abspaltung des Ammoniaks im Zusammenhang mit der Regenerierung des textilen Gewebes genügt bereits eine Erhitzung von etwa 100°C. Bei diesem Vorgang kann gleichzeitig auf der Aktivkohle basierender Stoff eluiert werden.

[0011] Die Adsorptionselemente werden über ein Haftmittel an das Trägermaterial gebunden, wobei es besonders zweckmäßig ist, wenn zur Fixierung der Aktivkohle-Elemente und der Ionenaustauscher auf dem Trägermaterial ein Kleber dient. Dies gilt für die Lösung, wonach Aktivkohle-Elemente und Ionenaustauscher getrennt voneinander in verschiedenen Schichten angeordnet sind genauso wie für die vermischte Anordnung beider Adsorbentien. Dabei werden Aktivkohle-Elemente und/oder Ionenaustauscher mittels des Klebers zunächst auf dem Trägermaterial fixiert und anschließend ggf. mit einer weiteren Deckschicht, etwa einem Vlies, beaufschlagt.

[0012] Ein für diese Verwendung besonders geeigneter Kleber ist realisiert, wenn als Kleber zur Fixierung der Ionenaustauscher ein hochelastischer Kleber dient, vorzugsweise ein weiches Acrylat bzw. ein Polyurethan.

[0013] Ein besonders geeignetes Trägermaterial ist das, bei dem als Trägermaterial ein retikulierter PU-Schaum mit 8 bis 40 ppi dient. Hiermit gewinnt der textile Verbundstoff auch an zusätzlicher Materialdicke, sodass nicht nur von einem flächigen sondern auch von einem dreidimensionalen Gebilde hier die Rede sein kann. Auch im Hinblick auf den Komfort für die Tiere sind mit der Verwendung dieses weichen Aufbaus Vorteile verbunden.

[0014] Eine günstige Aufteilung im Hinblick auf den PU-Schaum wird erreicht, wenn im Innern des Verbundstoffs großporige Schäume und im Bereich der Oberfläche kleinpore Schäume angeordnet sind.

[0015] Dabei können die dünnen kleinporigen Schäume die Adsorbentien an die Oberfläche tragen, während die dikkeren, großporigen Schäume mit 8 bis 15 ppi auch im Inneren des Verbundstoffs beladen werden können. Großporige Schäume können also auch im Inneren belegt werden, während kleinporige Schäume vorzugsweise oberflächlich belegt sind.

[0016] Dabei sind u. a. zwei Techniken, den Kleber auf das Trägermaterial aufzubringen praktikabel. Die erste sieht vor, dass das Trägermaterial punktförmig mittels Drucktechnik mit Kleber in einer bevorzugten Menge von 10 bis 100 g/m² beaufschlagt ist, wobei sich diese Gewichtsangabe auf den Kleber im trockenen Zustand bezieht.

[0017] Die zweite Ausführungsform sieht vor, dass das Trägermaterial punktförmig mittels Drucktechnik mit Kleber in einer bevorzugten Menge von 10 bis 100 g/m² beaufschlagt ist, wobei auch hier die Gewichtsangabe sich auf den Kleber im trockenen Zustand bezieht. Dabei wird mit einer Rotationsdruck-Schablone der Kleber in Form kleiner Häufchen aufgedrückt. Diese werden mit den Adsorbentien bestreut, danach wird der Kleber ausgehärtet. Das Material behält eine gute Luftdurchlässigkeit, falls dies gewünscht ist, andernfalls kann der Kleber auch vollflächig appliziert werden.

[0018] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass das Trägermaterial schaumförmig ausgebildet ist und durch Abquetschen mit Kleber beaufschlagt wird. Der Kleber muss sehr elastisch sein, damit die durch Quellen verursachte Änderung der Dimensionen den Ionenaustauscher auffangen kann. Gut bewährt haben sich weiche Acrylate oder Polyurethane, wobei solche, die im Wasser ebenfalls quellen, bevorzugt werden.

[0019] Die Erfindung betrifft außerdem ein geruchsabsorbierendes, textiles Flächengebilde, insbesondere zur Adsorption von Tiergerüchen, beispielsweise eine Unterlage, Matte, Decke, Vorhang oder Verkleidung aus einem textilen Verbundstoff mit Adsorptionselementen, welche über ein Haftmittel an ein Trägermaterial gebunden sind. Dieses textile Flächengebilde zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass als Adsorptionselemente Aktivkohle mit körniger Struktur und saure Ionenaustauscher vorgesehen sind. Je nach Anwendungsfall kann das textile Flächengebilde ein- oder beidseitig mit Aktivkohle und Ionenaustauschern, getrennt voneinander in verschiedenen Schichten oder durchmischt ausgebildet sein. Weitere Deckschichten können ebenso vorhanden sein, wodurch dem textilen Gebilde ein dreidimensionaler Charakter verliehen wird. Die Aktivkohle behält dabei ihre volle Aktivität gegenüber Gerüchen mit Ausnahme der im Zusammenhang mit Ammoniak und flüchtigen Arminen stehenden. Diese werden durch die sauren Ionenaustauscher aufgenommen, sodass es mit dem erfindungsgemäßen textilen Flächengebilde zu einer umfassenden und dauerhaften Adsorption entstehender Gerüche kommt. Die sauren Ionenaustauscher bringen dabei den weiteren Vorteil mit sich, dass ihre Kapazität auf besonders einfache Weise wieder hergestellt werden kann, wodurch das erfindungsgemäße Textil bereits bei einer Temperatur von etwa 100°C regeneriert werden kann, da bei der Reaktion zwischen Ammoniak und Sulfonsäure thermisch wenig stabile Ammoniumsalze entstehen.

[0020] Es ist dabei denkbar, dass das textile Flächengebilde ein- oder beidseitig mit Aktivkohle und Ionenaustauschern belegt ist. Dabei ergibt sich bei ersterer Ausführungsform der Vorteil, dass eine Wendedecke mit zwei unterschiedlich ausgebildeten Seiten erreicht werden kann. Dies kann beispielsweise eine flüssigkeitsabweisende und eine geruchsabsorbierende Seite sein, womit auf unterschiedliche Weise verhindert wird, dass von den Tieren abgeson-

derte Flüssigkeiten die Unterlage durchdringen. Die Flüssigkeiten und auch Gerüche werden im textilen Verbundstoff gebunden und können von dort beispielsweise durch Herausbüsten oder -kämmen wieder entfernt werden. Eine beidseitig mit Aktivkohle und Ionenaustauschern ausgerüstete Unterlage, Matte oder Decke weist den Vorteil auf, dass ein teilweise bereits verunreinigtes Flächengebilde durch schlichtes Umdrehen länger eingesetzt werden kann, ohne dass es der ohnehin denkbar einfachen und schnellen Säuberungsprozedur unterzogen werden müsste.

[0021] Eine weitere Variante der Erfindung sieht vor, dass das geruchsabsorbierende Material in Form von flachen Säckchen angeordnet ist, wobei die Hülle aus einem mit Aktivkohle körniger Struktur belegten, vorzugsweise textilen, luftdurchlässigen Träger und dessen Inhalt aus sauren Ionenaustauschern besteht. Somit ist eine besonders gute Anordnung von Aktivkohlelementen und Ionenaustauschern gefunden, durch welche die komplementäre Funktion der beiden Arten von Adsorptionselementen noch verstärkt wird. Außerdem kann die Anforderung an den Kleber hinsichtlich dessen Elastizität reduziert werden, weil man textile Träger, die mit körniger Aktivkohle belegt wurden, zu Hülle verarbeitet und diese mit sauren Kationenaustauschern füllt. Durch Absteppen lassen sich Decken für den Fall herstellen, dass Säckchen nicht mehr ausreichen sollten.

[0022] Die Erfindung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass ein geruchsabsorbierender textiler Verbundstoff zur Adsorption von Tiergerüchen, wie sie durch Exkremente, Flüssigkeiten, Haar- oder Hautkontakt bedingt werden, geschaffen ist, der gezielt und dauerhaft das Entstehen bzw. die Verbreitung von Gerüchen verhindert. Dazu weist das Flächengebilde in Form einer auch dreidimensionalen Unterlage, Matte, Decke, Vorhang oder Verkleidung Adsorptionselemente auf, bei denen es sich sowohl um Aktivkohle-Elemente als auch um saure Ionenaustauscher handelt. Deren Wirkungen ergänzen sich insofern auf besonders geeignete Weise, als die nicht imprägnierte Aktivkohle ihre volle Aktivität gegenüber Gerüchen mit Ausnahme von Ammoniak und flüchtigen Arminen entfaltet, welche stattdessen von den sauren Ionenaustauschern gebunden werden. Aktivkohle und Ionenaustauscher sind dabei in einem Verhältnis zwischen 1 : 5 und 5 : 1 vorhanden und können räumlich voneinander getrennt oder miteinander vermischt angeordnet sein. In besonders geeigneten Ausführungsformen handelt es sich bei der Aktivkohle um eine Kugelkohle mit einem mittleren Durchmesser von 0,4 bis 0,7 mm und einer inneren Oberfläche von 900 bis 1.300 m²/g und bei dem Ionenaustauscher um stark saure Kationenaustauscher mit einem Polymer/Sulfonsäure-Verhältnis von 1 : 0,25 bis 1 : 1.

[0023] Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnungen, in denen ein bevorzugtes schematisch dargestelltes Ausführungsbeispiel mit den dazu notwendigen Einzelheiten und Einzelteilen dargestellt ist. Es zeigen:

[0024] Fig. 1 ein Flächengebilde mit räumlich voneinander getrennten Adsorptionselementen und

[0025] Fig. 2 mit miteinander vermischt angeordneten Adsorptionselementen.

[0026] Fig. 1 zeigt in grob vereinfachter Explosions-Darstellung ein beispielsweise als Matte 8 ausgebildetes Flächengebilde 7, welches hier aus den drei Schichten 1a, 1b, 1c besteht und welche den Verbundstoff 1 bilden. Bei der Schicht 1c handelt es sich um das Trägermaterial 2, beispielsweise retikulierte PU-Schaum. Auf dieses Trägermaterial 2 ist ein mit dem Bezugszeichen 9 angedeuteter Kleber aufgebracht, welcher zur Fixierung der als Adsorptionsele-

mente 5 dienenden Aktivkohle-Elemente wie der Ionenaustauscher dient. Ionenaustauscher 6 sind hier als Schicht 3b und Aktivkohle-Elemente als Schicht 3a angedeutet. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Flächengebilde 7 handelt es sich hier nur um ein einseitig mit Aktivkohle 4 bzw. Ionenaustauschern 6 belegtes.

[0027] Demgegenüber zeigt Fig. 2 in Explosions-Darstellung ein auf beiden Seiten 10, 11 mit Aktivkohle 4 bzw. Ionenaustauschern 6 belegtes Flächengebilde 7. In dieser Ausführungsform sind Aktivkohle-Elemente 4 und Ionenaustauscher 6 nicht schichtenweise sondern durchmischt miteinander angeordnet. Dabei kommt beiden Arten von Adsorptionselementen 5 eine gegenseitig ergänzende Aufgabe zu, nämlich der Aktivkohle, die, sämtliche Flüssigkeiten und Gerüche, mit Ausnahme von Ammoniak und flüchtigen Arminen, also wesentlichen Bestandteilen der in der Tierhaltung auftretenden Substanzen zu binden, während die Ionenaustauschern 6 genau die ergänzende Funktion übernehmen, indem sie Ammoniak und flüchtige Armine binden.

[0028] Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmenden, werden allein und in Kombination als erfindungsreich angesehen.

Patentansprüche

25

1. Geruchsadsorbierender textiler Verbundstoff (1), insbesondere zur Adsorption von Tiergerüchen, mit Adsorptionselementen (5), welche über ein Haftmittel an ein Trägermaterial (2) gebunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass als Adsorptionselemente (5) Aktivkohle (4) mit körniger Struktur und saure Ionenaustauscher (6) vorgesehen sind.
2. Verbundstoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbundstoff (1) Aktivkohlelemente (4) und Ionenaustauscher (6) in einem Verhältnis 1 : 5 und 5 : 1 aufweist.
3. Verbundstoff nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivkohle (4) und die Ionenaustauscher (6) räumlich voneinander getrennt angeordnet sind.
4. Verbundstoff nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivkohlelemente (4) und die Ionenaustauscher (6) miteinander vermischt angeordnet sind.
5. Verbundstoff nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Aktivkohle (4) Kugelkohle mit einem mittleren Durchmesser von 0,4 bis 0,7 mm und einer inneren Oberfläche von 900 bis 1.300 m²/g vorgesehen ist.
6. Verbundstoff nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Ionenaustauscher (6) stark saure Kationenaustauscher mit einem Polymer/Sulfonsäureverhältnis von 1 : 0,25 bis 1 : 1 dienen.
7. Verbundstoff nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Fixierung der Aktivkohlelemente (4) und der Ionenaustauscher auf dem Trägermaterial (2) ein Kleber (9) dient.
8. Verbundstoff nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass als Kleber (9) zur Fixierung der Ionenaustauscher (6) ein hoch elastischer Kleber dient, vorzugsweise ein weiches Acrylat bzw. ein Polyurethan.
9. Verbundstoff nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass als Trägermaterial (2) ein retikulierter PU-Schaum mit 8 bis 40 ppi dient.
10. Verbundstoff nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass im Innern des Verbundstoffs (1) großpo-

lige Schäume und im Bereich der Oberfläche kleinporige Schäume angeordnet sind.

11. Verbundstoff nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermaterial (2) vollflächig mittels Raketentechnik in einer bevorzugten Menge von 10 bis 100 g/m² beaufschlagt ist.
12. Verbundstoff nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermaterial (2) punktförmig mittels Drucktechnik mit Kleber in einer bevorzugten Menge von 10 bis 100 g/m² beaufschlagt ist.
13. Verbundstoff nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermaterial (2) schaumförmig ausgebildet ist und durch Abquetschen mit Kleber beaufschlagt wird.
14. Geruchsadsorbierendes, textiles Flächengebilde (7), insbesondere zur Adsorption von Tiergerüchen, beispielsweise Unterlage (8), Matte, Decke, Vorhang oder Verkleidung aus einem textilen Verbundstoff (1) mit Adsorptionselementen (5), welche über ein Haftmittel an ein Trägermaterial (2) gebunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass als Adsorptionselemente (5) Aktivkohle (4) mit körniger Struktur und saure Ionenaustauscher (6) vorgesehen sind.
15. Textiles Flächengebilde (7) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das textile Flächengebilde (7) ein- oder beidseitig mit Aktivkohle (4) und Ionenaustauschern (6) belegt ist.
16. Textiles Flächengebilde (7) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das geruchsabsorbierende Material in Form von flachen Säckchen angeordnet ist, wobei die Hülle aus einem mit Aktivkohlelementen körniger Struktur belegten, vorzugsweise textilen, luftdurchlässigen Träger und dessen Inhalt aus sauren Ionenaustauschern besteht.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

BEST AVAILABLE COPY

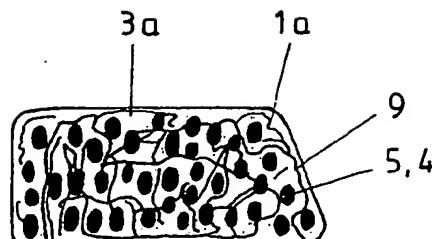


Fig.1

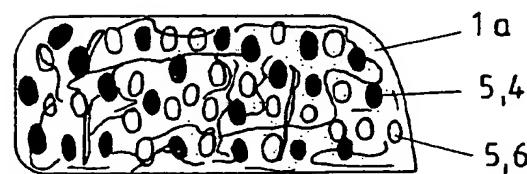
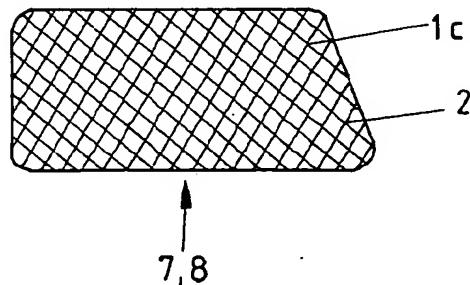
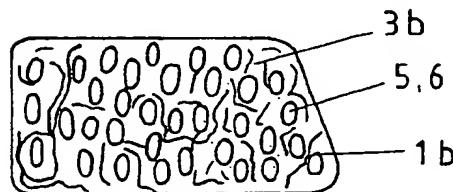
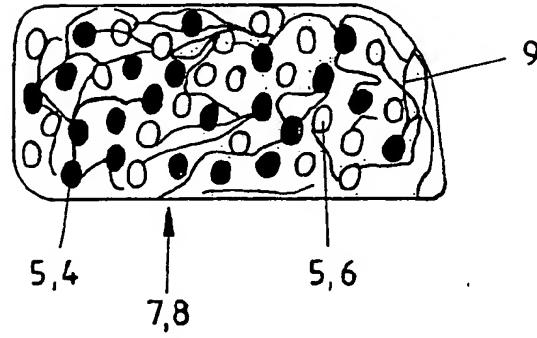
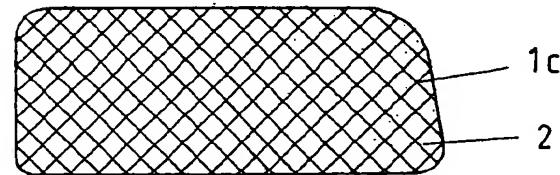


Fig.2



BEST AVAILABLE COPY